VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 98 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 1641 + 1642)

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 59b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ TỰ ĐỘNG HÓA CÔNG NGHIỆP

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Tự động hóa công nghiệp

Mã ngành, nghề: 6520264

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành điện - điện tử

3.5. Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

3.6. Phòng thực hành lập trình điều khiển

3.7. Phòng thực hành khí nén - thủy lực

3.8. Phòng thực hành robot và tự động hóa

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ cao đẳng là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ cao đẳng.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng, khu thực hành phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có nội dung ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học và thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành điện - điện tử

(5) Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

(6) Phòng thực hành lập trình điều khiển

(7) Phòng thực hành khí nén - thủy lực

(8) Phòng thực hành robot và tự động hóa

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở được trang bị các thiết bị để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung kiến thức về sơ cứu cơ bản, An toàn lao động và phòng chống cháy nổ, vệ sinh công nghiệp, Mạch điện, đo lường điện, Vẽ kỹ thuật, Vẽ điện, Cơ kỹ thuật, Vật liệu, Kỹ năng giao tiếp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

2.2. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính được trang bị thiết bị để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.3. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ được trang bị các thiết bị để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.4. Phòng thực hành điện - điện tử

Phòng thực hành điện - điện tử được trang bị các thiết bị có chức năng đào tạo các nội dung về đo lường điện, thiết bị điện, lắp đặt điện cơ bản, lắp đặt tủ điện công nghiệp và các mạch điện tử cơ bản, chuẩn đoán lỗi và xử lý các sự cố thường gặp của các mạch điện, thiết bị điện, tủ điện điều khiển. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.5. Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển được trang bị các thiết bị có chức năng đào tạo các nội dung về lắp đặt loại cảm biến, lập trình, mô phỏng các thiết bị điều khiển, vi điều khiển, kết nối ứng dụng PLC trong các thiết bị công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng thực hành lập trình điều khiển

Phòng thực hành lập trình điều khiển được trang bị các thiết bị có chức năng đào tạo lập trình, mô phỏng vận hành hệ thống và quan sát trạng thái làm việc, đánh giá tình trạng và xử lý các lỗi của hệ thống tự động hóa công nghiệp; Thực hiện các kỹ năng lập trình các dòng vi điều khiển, cài đặt các thông số cho bộ điều khiển công nghiệp trong lĩnh vực nghề tự động hóa công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.7. Phòng thực hành khí nén - thủy lực

Phòng thực hành khí nén - thủy lực được trang bị các trang thiết bị có chức năng đào tạo cấu tạo, nguyên lý hoạt động các phần tử khí nén và thuỷ lực, trước khi lắp đặt hoặc sửa chữa. Thiết kế và mô phỏng được hệ thống mạch khí nén thuỷ lực được ứng dụng trong hệ thống tự động hoá, trong dây chuyền sản xuất trên máy tính bằng các phần mềm chuyên dụng. Lắp đặt và vận hành được các mạch khí nén và điện khí nén, thuỷ lực và điện thủy lực cơ bản cũng như các mạch được ứng dụng trong hệ thống tự động hoá. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.8. Phòng thực hành robot và tự động hóa

Phòng thực hành robot và tự động hóa được trang bị các trang thiết bị có chức năng đào tạo phân tích được yêu cầu công nghệ của một hệ thống sản xuất có sử dụng Robot từ 3 bậc trở lên. Lắp ráp các trạm sản xuất kết nối với robot trong một hệ thống robot lắp ghép sản phẩm hoặc phân loại sản phẩm. Kết nối máy tính để lập trình và điều khiển cho hệ thống sản xuất có kết nối với robot. Bảo trì, bảo dưỡng, thay thế được cơ cấu chấp hành cơ khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3. 1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực hành lắp đặt hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thiết kế theo mô-đun với các trang thiết bị điện dàn trải của hệ thống an toàn điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, bản vẽ các loại	- Cường độ sáng: ≥ 2.500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Bộ mẫu vật liệu	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:		0		
	Vật liệu dẫn điện	*Bộ*	*01*		
	Vật liệu cách điện	*Bộ*	*01*		
	Vật liệu dẫn từ	*Bộ*	*01*		
6	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài ≥ 700mm* *- Rộng ≥ 500mm* *- Cao ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: 220/380V* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16A*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
7	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700mm* *- Dài: ≥ 500mm* *- Rộng: ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*
	Ôm mét DC	*Chiếc*	*02*		*Dải đo ≥ 10Ω*
	Đồng hồ Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
8	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
9	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Dụng cụ vẽ	Bộ	18	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Thước cong	*Chiếc*	*01*		
	Com pa	*Chiếc*	*01*		
	Eke	*Chiếc*	*01*		
11	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu cách sử dụng thành thạo các thiết bị an toàn và bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
12	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu cách sử dụng thành thạo các thiết bị phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy dạng bột	*Bình*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng bọt	*Bình*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng khí	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
13	Dụng cụ cứu thương	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu sử dụng dụng cụ sơ cứu	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Bộ*	*01*		
	Mô hình người	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.4. Phòng thực hành điện - điện tử

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt, bảo dưỡng sửa chữa các khí cụ điện của các mạch điện điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc 6 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 12A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 12A*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*		*Dải bảo vệ:* *- Thấp áp: (55 ÷ 95)% nguồn cấp* *- Quá áp: (105 ÷ 125)% nguồn cấp*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle dòng	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện bảo vệ: ≥ 3 A*
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 1 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 3 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
2	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	02	Sử dụng để quan sát, thực hành đọc, đo giá trị, xác định cực tính	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mẫu linh kiện thụ động	*Bộ*	*01*		
	Mẫu linh kiện bán dẫn	*Bộ*	*01*		
	Mẫu linh kiện quang điện tử	*Bộ*	*01*		
3	Bộ thực hành mạch điện tử cơ bản	Bộ	09	Sử dụng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp ra: (0 ÷ 24)V* *- Điều chỉnh vô cấp, dòng điện ra: ≥ 1A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun mạch khuếch đại dùng BJT cơ bản	*Bộ*	*01*		*- Khuếch đại dùng BJT mắc CE, CB, CC, catcot, dalington* *- Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mô đun mạch khuếch đại dùng FET cơ bản	*Bộ*	*01*		*- Khuếch đại dùng FET mắc CS, CG, CD, catcot, dalington* *- Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	*Bộ*	*01*		*Công suất ra: ≤ 50W*
	Mô đun mạch dao động	*Bộ*	*01*		*- Mạch dao động sin* *- Mạch dao động không sin.* *- Tần số: ≤ 1 MHz.*
	Mô đun mạch ổn áp	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các mạch ổn áp một chiều: Kiểu tham số (dùng ZD), bù, xung, dùng IC ổn áp*
4	Bộ thực hành lắp đặt điện	Bộ	09	Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa các hệ thống điện dân dụng	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bảng điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đế âm	*Chiếc*	*01*		
	Đế nổi	*Chiếc*	*01*		
	Ổ cắm	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Đèn chiếu sáng	*Bộ*	*02*		*Điện áp: 220V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun hệ thống tự động báo cháy	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Hệ thống tự động chống trộm	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun camera an ninh	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
5	Động cơ điện một pha	Chiếc	03	Sử dụng để làm phụ tải, lắp đặt, vận hành, xác định cực tính trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 0,3kW
6	Động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc	Chiếc	03	Sử dụng để làm phụ tải, lắp đặt, vận hành và thực hành xác định cực tính, đấu dây 3 pha	Công suất: ≥ 1kW
7	Động cơ điện vạn năng	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và đấu dây	Công suất: ≥ 0,3kW
8	Động cơ không đồng bộ ba pha rô to dây quấn	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt, vận hành	Công suất: ≥ 1,5kW
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, bản vẽ các loại	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
10	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng
11	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	06	Sử dụng để phát xung phục vụ thực hành đo biên độ, tần số và dạng sóng	Dải tần: (0 ÷ 5)MHz
12	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Bộ nguồn một chiều	Bộ	06	Sử dụng để cung cấp nguồn điện trong quá trình thực hành	- Điện áp đầu vào: (200 ÷ 240)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (0 ÷ 24)VDC/5A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Bộ nguồn xoay chiều	Bộ	06	Sử dụng để cung cấp nguồn điện trong quá trình thực hành	- Điện áp đầu vào: (220 ÷ 380)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (220 ÷ 380)/20A
15	Máy hiện sóng	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn sử dụng và thực hành đo lường	- Dải tần: ≤ 100 Mhz - Số kênh: 2 kênh
16	Bàn thực hành đo lường	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt, đo dòng điện, điện áp	- Nguồn điện xoay chiều điều chỉnh: (0 ÷ 220)V; công suất ≥ 1kW - Nguồn điện một chiều (± 5, ± 12, ± 15V, ± 24V)/ 5A, - Nguồn một chiều điều chỉnh: (0 ÷ 220) V; Công suất: ≥ 1kW - Kích thước: (1.500 x 900 x 750)mm - Các thiết bị được lắp trên giá đỡ có thể di chuyển vị trí được
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun đo dòng điện	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: (0 ÷ 100)A*
	Mô đun đo điện áp	*Bộ*	*01*		*- Dải điện áp: (0 ÷ 500)VAC* *- Dải điện áp: (0 ÷ 200)VDC*
	Mô đun đo công suất	*Bộ*	*01*		*Loại đồng hồ đo công suất 1, 3 pha*
	Mô đun đo điện năng	*Bộ*	*01*		*Đo được điện năng 1, 3 pha*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun đo cosφ	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun đo tần số	*Bộ*	*01*		
	Mô đun tải có điều chỉnh	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,05kW, điều chỉnh được nhiều cấp*
17	Bộ thực hành điện tử công suất	Bộ	06	Sử dụng để kết nối các linh kiện điện tử với nhau trên bảng mạch và tính toán dạng sóng, kết nối tín hiệu, đo tín hiệu trên các module thí nghiệm	Công suất: ≤ 1kW - Điện áp xoay chiều một pha: 220V - Điện áp xoay chiều 3 pha: 380/220V - Điện áp một chiều: 220V
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ chỉnh lưu một pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ chỉnh lưu ba pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ biến đổi điện áp xoay chiều một pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ biến đổi điện áp xoay chiều ba pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ biến đổi điện áp một chiều	*Bộ*	*01*		
	Bộ nghịch lưu áp một pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ nghịch lưu PWM ba pha	*Bộ*	*01*		
	Mô đun tải một pha, ba pha xoay chiều và một chiều	*Bộ*	*01*		
18	Mô hình truyền dẫn động điện cơ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về hệ thống truyền dẫn động điện cơ	Công suất: ≥ 0,5kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Máy khoan pin cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	- Điện áp: ≥ 12VDC - Công suất: ≥ 100W
20	Máy khoan cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Công suất: ≥ 0,25kW
21	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Công suất: ≥ 0,25kW
22	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
23	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	09	Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa mạch điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm nhỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện điện tử	*Chiếc*	*01*		
24	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	06	Sử dụng kiểm tra đo lường mạch điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

3.5. Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Nguồn một chiều	Bộ	03	Dùng để cung cấp nguồn điện cho cảm biến và các cơ cấu đo lường	- Điện áp đầu vào: (200 ÷ 240)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (0 ÷ 24)VDC
2	Cảm biến điện cảm	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: ≥ 2m - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Cảm biến điện dung	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: (3 ÷ 25)mm - Kiểu đầu ra: PNP - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
4	Cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán)	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: (1 ÷ 200)mm - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
5	Cảm biến quang (loại thu - phát)	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: 5m - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
6	Cảm biến quang	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang	- Khoảng cách phát hiện: 75mm - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
7	Cảm biến hồng ngoại	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Tiếp điểm đầu ra: NO hoặc NC, 100mA/50VDC (tải trở) - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
8	Cảm biến tốc độ	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Độ phân dải: 1000 xung/vòng - Đầu ra cảm biến: (0÷10)VDC/(4÷20) mA - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến tốc độ	Bộ	03	Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị	- Tín hiệu đầu vào: xung Encoder, xung cảm biến quang, điện áp phát tốc - Cổng truyền thông: RS232
10	Cảm biến nhiệt độ	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến nhiệt độ	- Kiểu gia nhiệt: 2 chiều nóng, lạnh - Cảm biến nhiệt độ: dải đo: $(0 \div 400)^0C$ - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
11	Bộ hiển thị - điều khiển nhiệt độ	Bộ	03	Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị nhiệt độ	- Dòng điện tiêu thụ: ≥ 100 mA - Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị. - Kiểu điều khiển: On/Off, P, PI, PD, PID
12	Bộ gia nhiệt	Bộ	03	Dùng để gia nhiệt cung cấp tín hiệu cho cảm biến áp suất	- Công suất bộ gia nhiệt: ≥ 0,4kW - Dải điều chỉnh nhiệt độ: $(0 \div 100)^0C$
13	Cảm biến áp suất	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến áp suất	- Dải đo áp suất: $(0 \div 100)$ kPa - Dải áp suất cài đặt và hiển thị: $(5 \div 110)$ kPa - Đầu ra cảm biến: PNP hoặc NPN open collector - Thiết bị tạo áp suất thí nghiệm - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
14	Bộ kết nối ngõ vào	Bộ	03	Dùng để thực hành kết nối tín hiệu	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bộ kết nối ngõ ra	Bộ	03	Dùng để thực hành kết nối tín hiệu ngõ ra với rơle, công tắc tơ	Loại thông dụng trên thị trường
16	Bộ thực hành lắp đặt tủ điện	Bộ	09	Dùng để thực hành lắp đặt điện điều khiển động cơ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điện	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (600 x 400 x 200)mm*
	Công tắc tơ	*Bộ*	*04*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Rơle nhiệt	*Bộ*	*02*		*- Dải điều chỉnh dòng bảo vệ: (1 ÷ 1,6) A*
	Rơle trung gian	*Bộ*	*03*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Bộ*	*03*		*Dải điều chỉnh thời gian: 0,05 s ÷ 300 h*
	Rơle điện áp	*Bộ*	*01*		*Dải bảo vệ: - Thấp áp: (55 ÷ 95)% nguồn cấp - Quá áp: (105 ÷ 125)% nguồn cấp*
	Nút ấn	*Bộ*	*06*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Đèn báo	*Bộ*	*06*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Đồng hồ đo điện áp xoay chiều	*Bộ*	*03*		*Dải đo: (0 ÷ 500)VAC*
	Đồng hồ đo dòng điện xoay chiều	*Bộ*	*03*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ đo tần số	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ đo cosφ	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Biến dòng TI	*Bộ*	*03*		*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5 (A)*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle dòng điện	*Bộ*	*03*		*Các cấp dòng điện: (0,1 ÷ 1A) AC/DC; (0,5 ÷ 5A) AC/DC; (0,8A ÷ 8A) AC/DC*
	Công tắc chuyển mạch Ampe	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc chuyển mạch volt	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình	*Bộ*	*02*		*Dòng định: ≥ 5A*
	Nút ấn dừng khẩn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Áp tô mát 3 pha	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Áp tô mát 1 pha	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20A*
	Phụ kiện thực hành	*Bộ*	*01*		*Dây điện, ống luồn dây và các phụ kiện cần thiết cho lắp đặt*
17	Còi báo	Chiếc	03	Dùng để thực hành làm tín hiệu tải khi lắp đặt, kết nối	- Điện áp: ≥ 220VAC - Điện áp: ≥ 5VDC
18	Đèn báo tháp	Chiếc	03	Dùng để thực hành làm tín hiệu tải khi lắp đặt, kết nối	- Điện áp: ≥ 220VAC - Điện áp: ≥ 12VDC
19	Động cơ điện một pha	Chiếc	03	Dùng để làm phụ tải trong thực hành lắp đặt tủ điện	Công suất: ≥ 0,3kW
20	Động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để làm phụ tải trong thực hành lắp đặt tủ điện	Công suất: ≥ 1,5kW
21	Ê tô	Chiếc	01	Dùng để gá kẹp phôi trên máy khoan	Độ mở: ≤ 150mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Máy cắt bàn	Chiếc	01	Dùng để thực hành gia công cơ khí	Công suất: ≥ 0,5kW
23	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành gia công cơ khí, điện	Công suất: ≥ 1kW
24	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành gia công cơ khí, điện	Đường kính đá: ≥ 200mm
25	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính	- Tốc độ: ≥ 10 Mbps - Tần số: ≥ 2,4 GHz
26	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
27	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
28	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
29	Bộ nguồn xoay chiều	Bộ	06	Dùng để cung cấp nguồn điện trong quá trình thực hành	- Điện áp đầu vào: (220 ÷ 380)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (220 ÷ 380)/20A
30	Bộ điều áp	Bộ	03	Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị áp suất	- Điện áp ≥ 5VDC - Tín hiệu vào điều khiển: (0 ÷ 10)VDC - Tín hiệu ra Analog: (0 ÷ 5)VDC hoặc (0 ÷ 20) mA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến siêu âm	Bộ	06	Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị khoảng cách	- Dòng điện: ≥ 100mA - Có hệ thống hiệu chỉnh tăng giảm giá trị
32	Bộ cảm biến lực	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lực	Dòng điện: ≥ 30mA
33	Bộ chuyển đổi tín hiệu cảm biến lực	Bộ	06	Dùng để đo, hiển thị, cài đặt giá trị lực	- Dòng điện: ≥ 100mA - Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị
34	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
35	Máy khoan pin cầm tay	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	- Điện áp: ≥ 12VDC - Công suất: ≥ 100W
36	Máy khoan cầm tay	Chiếc	02		- Điện áp: 220V - Công suất ≥ 0,25kW
37	Máy mài cầm tay	Chiếc	02		- Điện áp: 220V - Công suất ≥ 0,25kW
38	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	01	Dùng để kiểm tra đo lường mạch điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
39	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Chiếc*	*01*		
40	Bầu kẹp mũi khoan, khoét, doa	Bộ	03	Dùng để gá lắp gia công các chi tiết phục vụ cho lắp đặt sửa chữa điện và cơ khí	Đảm bảo đúng chủng loại theo máy khoan

3.6. Phòng thực hành lập trình điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Biến tần	Bộ	09	Dùng để lắp đặt, cài đặt và điều khiển động cơ	Công suất: ≥ 0,37kW
2	Bộ lập trình cỡ nhỏ	Bộ	09	Dùng để lập trình, lắp mạch điều khiển động cơ điện và các mô hình	- Số đầu vào/ra số: ≥ 8 DI (DC)/4DO (Relay) - Số đầu vào tương tự: ≥ 4AI

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Điện áp: (12 ÷ 24)VDC - Điện áp: (80 ÷ 240)VAC
3	Bộ lập trình-PLC	Bộ	09	Dùng để lập trình, lắp mạch điều khiển động cơ điện và các mô hình	- Số đầu vào/ra số: ≥ 8 DI (DC)/4DO (Relay) - Số đầu vào tương tự: ≥ 4AI - Điện áp: (12 ÷ 24)VDC - Điện áp: (80 ÷ 240)VAC
4	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	09	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt và lập trình của các họ vi điều khiển	- Số lượng I/O: Tối thiểu 16 cổng - Đầu ra băm xung: Tối thiểu 02 - Quét led đơn: Tối thiểu 8 led - Quét led 7 thanh: Tối thiểu 4 led - Độ phân giải led ma trận: Tối thiểu 8 x 8 - Bàn phím ma trận: Tối thiểu 4 x 4 phí - Chức năng giao tiếp: RS232 - Mở rộng giao tiếp ngoại vi - Giao tiếp với hiển thị LCD, GLCD - Bộ driver điều khiển động cơ 1 chiều, động cơ bước - Giao tiếp RF, bluetooth, Wifi

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy vi tính phục vụ quá trình giảng dạy	- Tốc độ: ≥ 10 Mbps - Tần số ≥ 2,4 GHz
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
7	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng
8	Máy vi tính	Bộ	09	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Bộ nguồn một chiều	Bộ	09	Dùng để cung cấp nguồn điện cho cảm biến và các cơ cấu đo lường	- Điện áp đầu vào: (200 ÷ 240)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (0 ÷ 24)VDC
10	Bộ nguồn xoay chiều	Bộ	09	Dùng để cung cấp nguồn điện VAC trong quá trình thực hành	- Điện áp đầu vào: (220 ÷ 380) VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (220 ÷ 380)/20A
11	Máy hiện sóng	Bộ	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn sử dụng và thực hành đo lường	- Dải tần: ≤ 100 Mhz - Số kênh: 2 kênh
12	Động cơ bước	Chiếc	03	Dùng để kết nối các thiết bị vi điều khiển, PLC trong quá thực hành	- Điện áp: 24VDC - Công suất: ≥ 0,01kW
13	Động cơ servo	Chiếc	03	Dùng để kết nối các thiết bị vi điều khiển, PLC trong quá thực hành	- Điện áp: 24VDC - Công suất: ≥ 0,01kW
14	Động cơ điện một pha	Chiếc	03	Dùng để kết nối các thiết bị vi điều khiển, PLC trong quá thực hành	Công suất: ≥ 0,3kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để kết nối các thiết bị vi điều khiển, PLC trong quá thực hành	Công suất: ≥ 1,0kW
16	Kit vi điều khiển	Chiếc	09	Dùng để lập trình, nạp chương trình và kết nối các thiết bị ngoại vi trong quá trình thực hành	- Tích hợp chức năng nạp, test mạch. - Công suất: 0,02kW
17	Mô hình trạm trộn	Bộ	01	Dùng để kết nối vi điều khiển, PLC trong quá trình thực hành	- Điện áp: 380V - Công suất: ≥ 1kW
18	Mô hình băng tải	Bộ	01	Dùng để kết nối vi điều khiển, PLC trong quá trình thực hành	- Điện áp: 380V - Công suất: ≥ 0,5kW
19	Mô hình thang máy	Bộ	01	Dùng để kết nối vi điều khiển, PLC trong quá trình thực hành	- Mô hình thang máy: ≥ 04 tầng - Công suất: ≥ 0,75kW
20	Mô hình đèn giao thông	Bộ	01	Dùng để kết nối vi điều khiển, PLC trong quá trình thực hành	Điện áp: 220V
21	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
22	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	06	Dùng để kiểm tra đo lường mạch điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
23	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	09	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm nhỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện điện tử	*Chiếc*	*01*		
24	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng lập trình	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 9 máy vi tính
25	Phần mềm Vi điều khiển	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng lập trình	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 9 máy vi tính

3.7. Phòng thực hành khí nén - thủy lực

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành lắp đặt khí nén	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử khí nén trong mạch khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*Kích thước: ≥(1.291 x 80 5 x 1.724)mm*
	Lọc khí	*Bộ*	*01*		*Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Xy lanh hành trình tác động kép	*Bộ*	*01*		*- Hành trình của pít tông: ≥ 100mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh có đường kính: ≥ 4mm*
	Van điều khiển 3/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*
	Van điều khiển 4/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm; điều khiển 1 phía bằng khí nén*
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm; điều khiển 2 phía bằng khí nén*
	Động cơ khí nén	*Bộ*	*02*		*Áp suất khí: ≥ 7 bar*
	Đồng hồ đo áp suất khí nén	*Bộ*	*02*		*Giải áp làm việc: (0 ÷ 1)Mpa* *Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Van đảo chiều	*Bộ*	*02*		*Lưu lượng: ≥ 0,5 lít/phút*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van tiết lưu 1 chiều	*Bộ*	*02*		*- Lưu lượng: ≥ 0,5 lít/phút* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Van logic	*Bộ*	*02*		*Lưu lượng: ≥ 0,3 lít/phút*
	Van xả nhanh	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí có đường kính: ≥ 4mm*
	Van an toàn	*Bộ*	*02*		
	Van điều áp	*Bộ*	*02*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất*
2	Bộ thực hành lắp đặt điện - khí nén	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử khí nén trong mạch điện khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*Kích thước: ≥ (1.291 x 805 x 1.724)mm*
	Xi lanh khí	*Bộ*	*02*		*- Hành trình của pít tông: ≥ 100mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Công tắc điện khí nén	*Bộ*	*02*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Van điện từ khí nén 5/3	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Điện áp: ≥ 220VAC* *- Loại tác động kép*
	Van điện từ khí nén 5/2	*Bộ*	*02*		
	Van điện từ khí nén 3/2	*Bộ*	*02*		
	Van điện từ khí nén 2/2		*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Điện áp: ≥ 220VAC* *- Loại tác động đơn*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nút ấn	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện	*Bộ*	*02*		
	Cảm biến từ	*Bộ*	*02*		*- Điện áp ra: ≥ 5V* *- Dòng điện: ≥ 300mA*
	Hệ thống ống nối khí	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Rơ le trung gian	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Điện áp: ≥ 220VAC* *- Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Bộ*	*02*		
3	Bộ thực hành lắp đặt điện thủy lực	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử thủy lực trong mạch thủy lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*- Kích thước:* *≥ (1.291 x 805 x 1.724)mm*
	Module rơ le thời gian ON	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- Thời gian trễ:* *(0,05 ÷ 12) giây*
	Module đèn báo, còi báo	*Bộ*	*02*		*Nguồn cung cấp: 24VDC*
	Module nút dừng khẩn cấp	*Bộ*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Module lắp đặt nút ấn	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- 3 nút bấm đầu vào trong đó 1 nút bấm tự giữ* *- Dòng tải tối đa qua tiếp điểm: 1A*
	Module nguồn một chiều	*Bộ*	*02*		*- Điện áp vào:* *(100 ÷ 240)VAC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Điện áp đầu ra: ≥ 24VDC/4,2A *- Công suất: 100 W*
	Module lắp đặt rơle trung gian	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- 3 rơle mỗi rơ le có 2 cặp tiếp điểm*
	Van điều áp	*Bộ*	*02*		*- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa* *- Lưu lượng max: 35lít/phút*
	Van an toàn	*Bộ*	*02*		*- Lưu lượng max: 16 lít/phút* *- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 100 lít/phút*
	Động cơ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Tốc độ max: 630 Vòng/phút* *- Tốc độ min: 30 Vòng/phút* *- Công suất đầu ra max: 2,4kW* *- Lưu lượng dầu max: 20 lít/phút*
	Van điện từ 4/2 cuộn hút đơn	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100 lít/phút*
	Van một chiều, phụ trợ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 40 lít/phút*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến tiệm cận kiểu từ tính	*Bộ*	*02*		*- Khoảng cách phát hiện: (8 ÷ ± 10)%* *- Điện áp: (12 ÷ 24)VDC* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: (12 ÷ 24)VDC* *- Khoảng cách phát hiện: 100mm* *- Đầu ra điều khiển: PNP*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: (12 ÷ 24)VDC* *- Khoảng cách phát hiện: 8 ÷ ± 10)%* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*02*		*Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Công tắc hành trình điện, tác động trái	*Bộ*	*02*		*- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/phút; Điện 20 lần/phút* *- Tiếp điểm đầu ra: 15A/250VAC* *- Loại tiếp điểm: NO hoặc NC*
	Công tắc hành trình điện, tác động phải	*Bộ*	*02*		
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*12*		*Áp suất làm việc: 25 Bar*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*02*		*- Đầu nối nhanh Rc ¼* *- Công tắc áp suất:* *+ Áp suất làm việc max: 410 bar* *+ Dải điều chỉnh: (50 ÷ 350) bar*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Xy lanh tác động kép	*Bộ*	*02*		*- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16 lít/phút* *- Áp suất mở: 0.04Mpa*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16 lít/phút* *- Áp suất mở 5 bar*
	Bộ nguồn thuỷ lực	*Bộ*	*01*		*- Động cơ bơm: 1,5kW* *- Lưu lượng: 4 lít/phút* *- Áp suất làm việc: (5 ÷ 60)kgf/cm^2*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30 lít/phút*
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31.5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)*
	Van điện từ 4/3 có vị trí giữa đóng	*Bộ*	*02*		*- Nguồn cuộn hút: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100 lít/phút*
	Van chia lưu lượng	*Bộ*	*02*		*- Dải áp làm việc: (10 ÷ 350) bar* *- Lưu lượng max: 54 lít/phút*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bình tích áp	*Bộ*	*01*		*- Áp lực max 25Mpa* *- Lưu lượng max 35 lít/phút*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*10*		*- Chiều dài: 600mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 1/4*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*05*		*- Chiều dài 1000mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*02*		*Tác động bằng tay*
	Bộ gia tải	*Bộ*	*02*		*- Khối lượng: 9kg* *- Phía đầu quả tải có hàn móc treo*
	Bộ phân phối thủy lực (P1, P2, T)	*Bộ*	*02*		*- Số nhánh chia: 06*
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	*Bộ*	*02*		*- Số nhánh chia: 06* *- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 31.5Mpa* *- Lưu lượng: 40 lít/phút*
	Module bộ đếm	*Bộ*	*02*		*Điện áp: (12 ÷ 24)VDC*
	Van điện từ 4/3, PT thông giữa	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa*
4	Bộ thực hành lắp đặt thủy lực	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử thủy lực trong mạch thủy lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*Kích thước: ≥ (1.291 x 805 x 1.724)mm*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*02*		*Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30 lít/phút*
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31,5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 lít/phút*
	Van khoá	*Bộ*	*02*		*- Van ngắt được lắp đầu nối nhanh ở 2 đầu.* *- Áp suất làm việc max 35Mpa* *- Đầu nối nhanh RC 1/4*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16 lít/phút* *- Áp suất mở: 0,04Mpa*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16 lít/phút* *- Áp suất mở: 5 bar*
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*7*		*Áp suất làm việc: 25 Bar*
	Van an toàn	*Bộ*	*3*		*- Lưu lượng max: 16 lít/phút* *- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 100 lít/phút*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van điều áp	*Bộ*	*02*		*- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa* *- Lưu lượng max: 35 lít/phút*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 31,5Mpa* *- Lưu lượng: 40 lít/phút*
	Van một chiều, phụ trợ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 40 lít/phút*
	Xy lanh tác động kép	*Bộ*	*02*		*- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Động cơ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Tốc độ max: 630 vòng/phút* *- Tốc độ min: 30 vòng/phút* *- Momen xoắn cực đại: 40 Nm* *- Công suất đầu ra max: 2,4kW* *- Lưu lượng dầu max: 20 lít/phút* *- Áp suất khởi động max: 4 bar*
	Bộ phân phối thủy lực	*Bộ*	*02*		*Số nhánh chia: 06*
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	*Bộ*	*02*		*- Số nhánh chia: 06* *- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bình tích áp	*Bộ*	*01*		*- Áp lực max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 35lít/phút*
	Bộ gia tải	*Bộ*	*01*		*- Khối lượng: 9kg* *- Phía đầu quả tải có hàn móc treo*
	Van 4/2 tác động tay	*Bộ*	*02*		*Áp suất làm việc max: 25Mpa*
	Van 4/3 tác động tay, vị trí giữa tuần hoàn	*Bộ*	*02*		*Áp suất làm việc max: 25Mpa*
	Đồng hồ bấm giây	*Bộ*	*01*		*Độ chính xác: 1/100 giây*
	Cảm biến lưu lượng	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- Độ phân giải tối thiểu: 100 xung/1 vòng*
	Module đồng hồ đo tốc độ	*Bộ*	*02*		*- Nguồn cấp: (100 ÷ 240)VAC* *- Nguồn cho cảm biến ngoài: 12VDC ± 10%, 80mA* *- Chu kỳ hiển thị: 0,05/0,5/1/2/4/8 giây*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*02*		*- Đầu nối nhanh RC 1/4* *- Công tắc áp suất:* *+ Áp suất làm việc max: 410 bar* *+ Dải điều chỉnh: (50 ÷ 350) bar*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*12*		*- Chiều dài 600mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 1/4*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nguồn thuỷ lực	*Bộ*	*01*		*- Động cơ bơm: Điện áp: 220AC* *- Công suất: ≥ 1,5kW* *- Lưu lượng: 4 lít/phút* *- Áp suất làm việc: (5 ÷ 60)kgf/cm²*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*04*		*- Chiều dài: ≥ 1000mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*01*		*- Xả áp suất thừa* *- Tác động bằng tay*
5	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén	Áp suất bình chứa phù hợp với quy mô đào tạo
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, bản vẽ các loại	- Cường độ sáng: ≥ 2.500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
7	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
8	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước livô	*Chiếc*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
	Bộ clê det	*Bộ*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		

3.8. Phòng thực hành robot và tự động hóa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Robot công nghiệp	Bộ	01	Sử dụng để lập trình, điều khiển, vận hành theo quy trình độc lập hoặc vận hành giám sát người - máy	- Điện áp 1 pha: (200 ÷230)VAC - Mô hình phải có phần mềm lập trình kèm theo lập trình chuyển động cho robot
2	Mô hình kiểm tra, phân loại và đếm sản phẩm	Bộ	01	Sử dụng để lập trình, điều khiển, vận hành theo quy trình	- Điện áp 1 pha: (200 ÷230)VAC - Mô hình có khả năng kết nối với robot
3	Mô hình đóng gói sản phẩm	Bộ	01	Sử dụng để lập trình, điều khiển, vận hành theo quy trình như	- Điện áp 1 pha: (200 ÷230)VAC - Mô hình có khả năng kết nối với robot
4	Nguồn cấp khí nén	Bộ	01	Sử dụng cung cấp khí nén cho hệ thống cơ điện tử, hệ thống robot và các cơ cấu chấp hành hệ thống	- Công suất: ≥ 0,30kW - Có bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất.
5	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối	Bộ	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng tháo lắp, kết nối	
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đầu nối ống nhanh	*Chiếc*	*06*		*Lắp được ống có đường kính: ≥ 4mm*
	Cút nối chữ T	*Chiếc*	*06*		
	Ống dẫn khí	*Bộ*	*06*		
	Đầu chia khí nén	*Chiếc*	*06*		*Loại 7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí: ≥ 4mm*
	Dao cắt ống	*Chiếc*	*03*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
6	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối mạng internet với máy tính phục vụ quá trình giảng dạy	- Tốc độ: ≥ 10Mbps - Tần số: ≥ 2,4GHz
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, các sơ đồ, bản vẽ	- Cường độ sáng: ≥ 2.500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
8	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
9	Máy vi tính	Bộ	09	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
11	Máy khoan pin cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	- Điện áp: ≥ 12VDC - Công suất: ≥ 100W
12	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Chiếc*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
	Bộ clê det	*Bộ*	*01*		
13	Phần mềm lập trình, mô phỏng robot	Bộ	01	Dùng thực hành cài đặt, lập trình	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt cho 9 máy vi tính

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 60

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ HỆ THỐNG ĐIỆN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Hệ thống điện

Mã ngành, nghề: 5520265

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

A. PHẦN THUYẾT MINH

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

3.4. Phòng thực hành đường dây tải điện

3.5. Phòng thực hành đo lường và điều khiển hệ thống điện

3.6. Phòng thực hành trạm biến áp

3.7. Phòng thực hành kiểm tra, bảo trì máy điện

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Hệ thống điện trình độ trung cấp là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Hệ thống điện trình độ trung cấp

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Hệ thống điện trình độ trung cấp

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Hệ thống điện trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo;

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo;

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Hệ thống điện trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Hệ thống điện trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có ghi chú ***(thực tập tại doanh nghiệp)*** nhưng phải đảm bảo người học được học, thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Hệ thống điện trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở;

(2) Phòng học ngoại ngữ;

(3) Phòng thực hành máy vi tính;

(4) Phòng thực hành đường dây tải điện;

(5) Phòng thực hành đo lường và điều khiển hệ thống điện;

(6) Phòng thực hành trạm biến áp;

(7) Phòng thực hành kiểm tra, bảo trì máy điện.

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Dùng để giảng dạy ngoại ngữ (tiếng nước ngoài). Được trang bị các thiết bị hình ảnh, âm thanh và các loại học liệu khác để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.3. Phòng thực hành máy vi tính

Dùng để thực hiện giảng dạy tin học cơ sở, cài đặt sử dụng các phần mềm ứng dụng chuyên nghành, tính toán thiết kế mô phỏng các hệ thống trên máy tính và trình bày báo cáo chuyên môn nghiệp vụ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.4. Phòng thực hành đường dây tải điện

Dùng để giảng dạy thực hành lắp đặt, quản lý vận hành đường dây tải điện; sửa chữa hệ thống tiếp địa cột, móng cột, cột điện, dây dẫn, dây chống sét và các thiết bị, phụ kiện trên đường dây tải điện, hướng dẫn thực hiện phiếu công tác, phiếu thao tác, biện pháp làm việc trên cao. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.5. Phòng thực hành đo lường và điều khiển hệ thống điện

Dùng để giảng dạy và thực hành các nội dung liên quan đến đo lường, điều khiển, tự động hóa trong quản lý vận hành đường dây và trạm biến áp; Các quy trình, quy định về: vận hành các trang bị thông tin. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.6. Phòng thực hành trạm biến áp

Dùng để giảng dạy và thực hành lắp đặt trạm biến áp phân phối, quản lý vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị trên lưới điện như máy biến áp, máy cắt điện, dao cách ly, dao cắt phụ tải, chống sét, nối đất, tủ phân phối,… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.7. Phòng thực hành kiểm tra, bảo trì máy điện

Dùng để giảng dạy và thực hành kiểm tra, sửa chữa máy phát điện, máy biến áp, máy cắt điện, cuộn dập hồ quang, hướng dẫn sử dụng các thiết bị, dụng cụ phục vụ công tác kiểm tra, sửa chữa máy điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bàn thực hành khí cụ điện	Bộ	03	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành đấu nối	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc xoay	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc hành trình	Chiếc	01		Điện áp $U_{đm} = (220 \div 380)VAC$
	Cầu dao 2 cực	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 40A$
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10A$
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10A$
	Nút nhấn	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Khóa điện	Chiếc	01		Điện áp $U_{đm} = 220/380VAC$
	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc tơ	Chiếc	02		Điện áp $U_{lv} = 220/380V$
	Rơ le nhiệt	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 5A$
	Rơ le điện áp	Chiếc	01		Điện áp $U_{lv} = 220/380V$
	Rơ le dòng	Chiếc	01		Dải dòng bảo vệ $\geq (0,5 \div 6)A$
	Rơ le trung gian	Chiếc	02		Điện áp $\geq 220V$
	Rơ le thời gian	Chiếc	02		- Điện áp U = 220V - Thời gian đặt $t \geq 10s$
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	01		Dòng điện $I \geq 10A$
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện $I \geq 10A$
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	01		- Dòng điện $I \geq 10A$ - Dòng rò: $\geq 15mA$
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	01		- Dòng điện $I \geq 10A$ - Dòng rò: $\geq 15mA$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ thiết bị đo lường điện và không điện	Bộ	03	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị kim	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị số	Chiếc	01		
	Máy biến điện áp	Chiếc	01		Công suất biểu kiến S ≤ 5kVA
	Máy biến dòng	Chiếc	01		Tỷ số biến dòng 50/5A
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 400A
	Vôn kế DC	Chiếc	01		Điện áp ≥ 5V
	Vôn kế AC	Chiếc	01		Điện áp ≥ 220V
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp ≥ 500V
	Thiết bị đo chỉ thị pha	Chiếc	01		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở ≤ 500kΩ
	Cosφ mét	Chiếc	01		Điện áp $U_{đm}$= (220 ÷ 380)V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo f = (0 ÷ 60)Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất 0,37kW - Điện áp 220V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
	Công tơ 1 pha	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tơ 3 pha	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
5	Các khối hình học cơ bản	Bộ	03	Dùng để làm vật mẫu	Kích thước phù hợp giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối trụ	Chiếc	01		
	Khối nón	Chiếc	01		
	Khối lăng trụ	Chiếc	01		
6	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng khi vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: ≥ khổ A3 - Điều chỉnh được độ nghiêng
7	Mẫu vật liệu điện	Bộ	02	Dùng để trực quan các vật liệu cách điện, dẫn điện và dẫn từ	Các loại vật liệu dẫn điện; vật liệu cách điện; vật liệu dẫn từ; vật liệu bán dẫn
8	Trang bị bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng các thiết bị an toàn và bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn về thiết bị an toàn và bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dây bảo hiểm	Chiếc	01		
	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	01		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	01		
	Mũ bảo hộ	Chiếc	01		
9	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình thực hành sửa chữa, bảo dưỡng, lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm bằng	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	01		Tiết diện dây S: ≥ 25mm^2
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Tô vít các loại	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC - Tần số ≥ 50 HZ
	Thước cuộn	Chiếc	01		Dài: ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	01		Dài: ≥ 0,2m
10	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: ≥ 0,2kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Chiếc	01		- Dài: (250 ÷ 400)mm - Rộng: (20 ÷ 25)mm
	Bộ tuýp	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vam 3 chấu	Chiếc	01		Dải vam: (50 ÷ 102)mm
	Ê tô	Chiếc	01		Kích thước hàm ê tô: ≥ 150mm
	Thước lá	Chiếc	01		Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 150)mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 25)mm, sai số 0,01mm
11	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng các dụng cụ an toàn điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	Đôi	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Ủng cách điện	Đôi	01		Điện áp cách điện: ≥ 35kV
	Thảm cách điện	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Sào cách điện	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 220kV
	Bút thử điện hạ áp	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Bút thử điện cao áp	Chiếc	01		Điện áp thử: (0,24 ÷ 275)kV
	Tiếp địa di động hạ áp	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tiếp địa di động cao áp	Bộ	01		- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp định mức: ≥ 220kV
	Biển báo an toàn	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
12	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
13	Bộ tranh vẽ các loại khí cụ điện	Bộ	01	Dùng để dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các khí cụ điện	Thể hiện đầy đủ các bộ phận của các loại khí cụ điện
14	Tài liệu hướng dẫn sử dụng các loại dụng cụ đo và máy đo thông dụng	Bộ	18	Dùng để hướng dẫn sử dụng các loại dụng cụ đo và máy đo thông dụng	Mô tả đầy đủ, chi tiết cách sử dụng các loại dụng cụ đo, máy đo thông dụng
15	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Dùng trong quá trình giảng dạy	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Có khả năng mở rộng kết nối
3	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
5	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu phục vụ giảng dạy và học tập	In đen trắng, khổ giấy A4
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để giảng dạy, thực hành ngoại ngữ và trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành luyện kỹ năng nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm
9	Bảng lật (flipchart)	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước (900 x 1200)mm, điều chỉnh được độ cao
10	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	In đen trắng, khổ giấy A4

3.4. Phòng thực hành đường dây tải điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm
4	Máy đo độ võng dây cáp (thực tập tại cơ sở sản xuất)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra độ võng dây kéo	- Đo cao: (0 ÷ 999) m/ft - Độ phân giải 0,1m/ft
5	Hệ thống đường dây (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công, lắp đặt đường dây trên không cao áp	- Điện áp định mức ≤ 220kV - Số khoảng cột ≥ 2 (gồm 2 cột néo và cột trung gian) - Số cột thép ≥ 3 - Chiều cao cột ≥ 15m - Kích thước mỗi khoảng cột ≥ 40 m - Phân pha: ≥ 2 dây trên 1 pha - Dây dẫn tiết diện: ≥ 120mm^2 - Dây chống sét có tiết diện ≥ 50mm^2 - Trên các vị trí cột và dây dẫn lắp đầy đủ các phụ kiện như mỏ chống sét, chống rung, khung định vị
6	Hệ thống đường dây tải điện trên không hạ áp	Bộ	01	Dùng để thực hành vận hành và quản lý đường dây	- Hệ thống lắp đặt hoàn chỉnh - Số khoảng cột > 2; số cột > 3; chiều cao cột 12m , cột LT, tiết diện dây AC 35mm^2, ở vị trí các cột có đầy đủ phụ kiện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Thanh chính và các thanh liên kết (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để lắp cột thép	Theo thiết kế trạm biến áp
8	Cẩu tự hành (thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển cột, dựng cột, kéo dây	Tải trọng: ≥ 3,5 tấn
9	Máy kinh vĩ	Chiếc	01	Dùng để đo đạc góc	Độ phóng đại: ≥ 30x
10	Bộ rơ le bảo vệ máy cắt phân đoạn	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn trong quá trình thực hành	Tích hợp các chức năng bảo vệ, giám sát. Có điện áp ≤ 220KV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle bảo vệ quá dòng chạm pha cắt nhanh (50/51)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh (50/51N)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ có hướng chạm pha cắt nhanh (67/67)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ có hướng chạm đất cắt nhanh (67/67N)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ điện áp thấp, điện áp cao (27/59)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ chống máy cắt tác động (50BF)	Chiếc	01		
	Rơle xóa giám sát máy cắt (74)	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Chuỗi cách điện	Bộ	18	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt sứ vào cột	- Số lượng: ≥ 3 bát/chuỗi - Cách điện thuỷ tinh ≥ 70kN - Đầy đủ phụ kiện
12	Khung (kẹp) phân pha	Chiếc	03	Dùng để lắp đặt phân pha cho đường dây	Khung nhôm lõi thép: ≥ 2pha x 400mm
13	Mô hình trạm biến áp	Bộ	01	Dùng để khảo sát, vận hành, kiểm tra, lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng trong quá trình thực hành	- Hoạt động được có điện áp ≥ 6/0,4kV - Đảm bảo an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điều khiển, đo lường, bảo vệ hệ thống thanh cái	Bộ	01		
	Hệ thống đo đếm điện năng	Bộ	01		
	Mô hình hệ thống AC (xoay chiều)	Bộ	01		
14	Bộ cánh xà đỡ thẳng hoặc néo góc	Bộ	03	Dùng để lắp đặt xà cho đường dây	Điện áp: ≥ 6kV
15	Bộ cột thép đỡ thẳng hoặc néo góc (Thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để lắp đặt cột thép cho đường dây	- Cột thép ĐZ - Điện áp: ≥ 220kV
16	Tụ điện cao thế	Chiếc	06	Dùng để thực hành kiểm tra, sửa chữa	Điện áp: ≥ 40kV
17	Hệ thống tụ bù	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn lắp đặt tụ bù	- Điện áp: ≥ 6kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
18	Ghíp kẹp dây	Chiếc	09	Dùng để xử lý sự cố đổ cột, đứt dây	Theo tiết diện dây dẫn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Thiết bị đo góc tổn hao điện môi tgδ	Bộ	01	Dùng để thực hành đo hóc tổn hao điện môi tgδ	- Điện áp đầu vào: (100 ÷ 200)VAC - Điện áp đầu ra: (0 ÷ 2500)V
20	Sứ cách điện	Chiếc	09	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
21	Cột điện	Chiếc	03	Dùng trong quá trình thực hành	Cột tròn BTL theo Tiêu chuẩn Việt Nam
22	Cọc tiếp đất	Chiếc	09	Dùng để thực hành lắp đặt tiếp đất	Loại thông dụng trên thị trường
23	Dây dẫn tiếp đất	Mét	12	Dùng để thực hành lắp đặt chống sét	Đường kính ngoài ≤ 16mm
24	Máy đo độ võng dây dẫn điện	Chiếc	01	Dùng để đo độ võng của dây trong quá trình thực hành	- Đo độ cao: Khoảng cách có thể đo: (3 ÷ 23)m - Đo mặt phẳng: khoảng cách có thể đo: (3 ÷ 18)m - Độ chính xác: ± 0,5%
25	Dây néo cột điện	Chiếc	03	Dùng trong quá trình thực hành dựng cột	Đường kính dây cáp: ≥ 12mm^2
26	Dao cắt phụ tải	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn kiểm tra, sửa chữa, lắp đặt, bảo dưỡng	- Điện áp: ≥ 6kV - Dòng điện I_{dm} ≥ 200kA
27	Sứ đứng	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn lắp đặt	Điện áp: ≥ 6kV
28	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	01	Dùng để thử tải	- Điện áp: 380V/220V - Công suất: 1kW
29	Công tơ 1 pha	Chiếc	09	Dùng để đo kiểm	- Điện áp danh định Un: (220 ÷ 230)V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Dòng điện danh định: (10 ÷ 40)A - Cấp chính xác: Cấp 2 - Tần số: 50Hz
30	Mô hình lắp đặt tủ bù cao áp	Bộ	03	Sử dụng để nhận dạng cấu tạo các bộ phận của tủ bù cao áp trong quá trình vận hành	- Máy cắt + Số cấp bù: 6 cấp + Dung lượng mỗi cấp 15kVAr - Máy cắt hạ áp: + Dòng định mức: 630A + Điện áp làm việc: ≥ 6kV + Số cực: 3 cực - Bộ bù tự động 6 cấp
31	Chống sét van	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa và bảo dưỡng	- Điện áp: ≥ 220kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
32	Sứ đỡ thanh cái	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn lắp đặt thay thế trong quá trình thực hành	Điện áp $U_{đm}$ ≥ 6kV
33	Bộ rơ le bảo vệ (Thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành tủ bảo vệ và ngăn máy cắt liên lạc cho hệ thống điện trung tính nối đất	Chức năng bảo vệ 67/67N; 50/51; 50/51N; 50BF; 81; 79; 50BF; 74; 27/59
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle bảo vệ thời gian trễ quá dòng cung cấp điện (50/51N)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ hư hỏng máy cắt (50BF)	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle tần số (81)	Chiếc	01		
	Rơle tự đóng lại (79)	Chiếc	01		
	Rơle xóa giám sát máy cắt (74)	Chiếc	01		
	Rơle dòng định hướng chống chạm đất (67/67N)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ thấp áp, bảo vệ điện áp (27/59)	Chiếc	01		
34	Máy toàn đạc	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo khoảng cách	- Độ phóng đại: ≥ 30 x - Trường nhìn: ≥ 1°30’ (2,7m tại 100m) - Khoảng cách điều quang gần nhất: 1,55m - Độ phân giải: 0,1”
35	Mô hình tiếp địa, chống sét bảo vệ trạm biến áp	Bộ	03	Dùng để nhận biết cấu tạo và nguyên lý làm việc các bộ phận và thực hành vận hành	- Điện áp Uc (MCOV) 33,6kV ≥ 22,23kV - điện áp pha - đất lớn nhất của hệ thống
36	Mô hình lắp đặt hệ thống tiếp đất	Bộ	03	Sử dụng để nhận dạng cấu tạo các bộ phận và thực hành	- Số cực: 2 cực - Điện áp danh định: 220VAC - Điện áp bảo vệ: ≤ 1,2kV - Dòng điện danh định: 10 kA - Dòng điện lớn nhất: 20kA
37	Bộ chống sét	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt chống sét	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
38	Tủ đựng tài liệu, dụng cụ, thiết bị, vật tư	Chiếc	03	Dùng để lưu giữ tài liệu dụng cụ, thiết bị, vật tư	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
39	Bộ dụng cụ làm cáp	Bộ	03	Dùng để làm cáp	Tích hợp lưỡi dao: ≥ 12 điểm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dụng cụ cắt vỏ cáp	Chiếc	01		
	Dụng cụ bóc lớp bán dẫn	Chiếc	01		
	Dụng cụ cắt lớp cách điện	Chiếc	01		
	Dụng cụ gọt côn cách điện	Chiếc	01		
40	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để cắt dây điện trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm bằng	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	01		Tiết diện dây S: ≥ 25mm^2
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	01		
	Tô vít các loại	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50Hz
	Thước cuộn	Chiếc	01		Dài: ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	01		Dài: ≥ 0,2m
41	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp ≥ 500V
	Thiết bị đo chỉ thị pha	Chiếc	01		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
42	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: ≥ 0,2kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Chiếc	01		- Dài: (250 ÷ 400)mm - Rộng: (20 ÷ 25)mm
	Bộ tuýp	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Vam 3 chấu	Chiếc	01		Dải vam: (50 ÷ 102)mm
	Ê tô	Chiếc	01		Kích thước hàm ê tô: ≥ 150mm
	Thước lá	Chiếc	01		Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	01		- Khoảng đo (0 ÷ 150)mm - Sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 25)mm, sai số 0,01mm
43	Bộ tời tó	Bộ	01	Dùng để dựng cột, nâng hạ thiết bị trong các công việc sửa chữa lưới điện và xử lý sự cố đường dây	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ puly	Bộ	01		Tải trọng: ≤ 1 tấn
	Cáp quại	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Tó	Chiếc	01		Chiều cao h ≥ 12m
	Tời máy	Chiếc	01		Cáp thép đường kính: ≥ 16mm
	Xe ra dây đơn	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Xe ra dây đôi	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Giá trục 3 chân	Chiếc	01		Chiều cao nâng: ≥ 6m
44	Bộ Pa lăng xích	Bộ	01	Dùng để nâng hạ thiết bị trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng xích điện	Chiếc	01		Tải trọng: ≥ 2 tấn
	Pa lăng xích kéo tay	Chiếc	01		Tải trọng: ≥ 2 tấn
	Pa lăng xích lắc tay	Chiếc	01		Tải trọng: ≥ 2 tấn
	Bộ puly	Bộ	01		Tải trọng: ≤ 1 tấn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
45	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Dùng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	Đôi	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Ủng cách điện	Đôi	01		Điện áp cách điện: ≥ 35kV
	Thảm cách điện	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Sào cách điện	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 220kV
	Bút thử điện hạ áp	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Bút thử điện cao áp	Chiếc	01		- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp thử: (0,24 ÷ 275)kV
	Tiếp địa di động hạ áp	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Tiếp địa di động cao áp	Bộ	01		- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp định mức: ≥ 220kV
	Biển báo an toàn	Bộ	01		Đủ các loại biển báo theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
46	Hợp bộ kiểm tra nhất thứ đa năng	Bộ	02	Dùng để thí nghiệm đa chức năng các thiết bị điện trong quá trình lắp đặt	- Điện áp thí nghiệm: ≥ 12kV - Dải tần số: ≥ 15HZ
47	Dây thừng	Mét	40	Dùng để thực hành kéo thiết bị, vật tư lên xuống trong công việc xử lý sự cố, sửa chữa bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
48	Súng siết bu lông	Bộ	01	Dùng để siết bu lông khi lắp đặt thiết bị	Lực xiết: (50 ÷ 1000) N.m
49	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
50	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng trong quá trình trình thực hành lắp đặt	- Công suất ≥ 300W - Điện áp 220VAC
51	Xe rùa	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển vật tư, thiết bị, dụng cụ	Kích thước: ≥ (915 x 650 x 250)mm
52	Xe cải tiến	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển vật tư, thiết bị, dụng cụ	Tải trọng: ≥ 1000kg
53	Tời máy	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển cột, dựng cột, kéo dây	Tải trọng: ≥ 3 tấn
54	Máy đầm dùi	Chiếc	01	Dùng để đầm móng	Công suất: ≥ 750W
55	Mễ ra dây	Chiếc	01	Dùng để ra dây cáp	Tải trọng: ≥ 5000kg
56	Dàn giáo	Bộ	03	Dùng để lắp đặt thiết bị trên cao	Chiều cao: ≥ 1,5m có đầu nối
57	Giá treo pu ly	Chiếc	03	Dùng để treo pu ly khi lắp đặt xà	Tải trọng: ≥ 1500kg
58	Pu ly	Chiếc	03	Dùng để treo dây dẫn và kéo vật tư thiết bị	Tải trọng: ≥ 1500kg

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
59	Trụ neo	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình dựng cột thép	- Đường kính: ≥ 100mm - Chiều dài: ≥ 6,5m
60	Cọc hãm	Chiếc	03	Dùng để đóng cọc, hãm tời và giữ cột trong quá trình thực hành	Thép chữ V - Kích thước: ≥ (63 x 63 x 6)mm - Chiều dài: ≥ 1400mm
61	Bộ dụng cụ đào đất	Bộ	01	Sử dụng để đào đất móng cột	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cuốc	Chiếc	01		
	Xẻng	Chiếc	01		
	Xà beng	Chiếc	01		
62	Phần mềm thiết kế chống sét và nối đất	Bộ	18	Dùng để mô phỏng và tính toán	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
63	Bộ tranh vẽ các loại khí cụ điện	Bộ	01	Dùng để dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các khí cụ điện	Thể hiện đầy đủ các bộ phận của các loại khí cụ điện
64	Quy trình kỹ thuật an toàn điện	Bộ	01	Dùng để học tập quy trình kỹ thuật an toàn điện	Tập đoàn điện lực Việt Nam ban hành

3.5. Phòng thực hành Đo lường và điều khiển hệ thống điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm
4	Mô hình trạm biến áp	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành khảo sát, vận hành, kiểm tra, lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng trong quá trình thực hành	- Là mô hình trạm biến áp thu nhỏ, hoạt động được có điện áp ≥ 6/0,4KV - Đảm bảo an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điều khiển, đo lường, bảo vệ hệ thống thanh cái	Bộ	1		
	Hệ thống đo đếm điện năng	Bộ	1		
	Mô hình hệ thống AC (xoay chiều)	Bộ	1		
5	Tủ ATS	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn trong quá trình thực hành	- Chuyển đổi 3 pha 3P/4P 3 vị trí ON/OFF/ON - Điện áp động lực AC 660V/DC 125V - Kiểu đấu sao - Điện áp điều khiển AC 220V
6	Tủ điện phân phối	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành, sửa chữa tủ điện phân phối	Bao gồm: - 1 Áp tô mát tổng ≥ 100A/0,4kV - 4 Áp tô mát nhánh ≥ 50A/0,4kV - Thiết bị đo lường (TI, TU, cosφ, ampe mét, vôn mét…)
7	Mô hình tủ nhị thứ	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt và đấu nối, bảo dưỡng các thiết bị trong tủ.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Mô hình tủ chỉnh lưu	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn thực hành phân tích quá trình làm việc. Hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
9	Mô hình hệ thống ắc quy	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn thực hành phân tích quá trình làm việc. Hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
10	Mô hình các thiết bị bảo vệ đóng cắt hạ thế	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong lưới điện hạ thế	Mô hình thể hiện đầy đủ các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và vị trí lắp đặt các thiết bị
11	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành thử tải	- Điện áp: ≤ 6kV
12	Máy đo dung lượng	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành đo dung lượng ắc quy	- Điện áp ắc quy: 12V - Dung lượng: ≤ 100A - Độ chính xác đo điện áp không tải ± 2%
13	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn thực hành sửa chữa, bảo dưỡng, lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	1		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	1		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	1		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm bằng	Chiếc	1		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt	Chiếc	1		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	1		Tiết diện dây S: ≥ 25mm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	1		
	Tô vít các loại	Bộ	1		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Bút thử điện	Chiếc	1		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50HZ
	Thước cuộn	Chiếc	1		Dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	1		Dài ≥ 0,2m
14	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn thực hành đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	1		Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	1		Điện áp ≥ 500V
	Thiết bị đo chỉ thị pha	Chiếc	1		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Teromet	Chiếc	1		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
15	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1		Trọng lượng: ≥ 0,2kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	1		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Chiếc	1		- Dài: (250 ÷ 400)mm - Rộng: (20 ÷ 25)mm
	Bộ tuýp	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ cờ lê	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Vam 3 chấu	Chiếc	1		Dải vam: (50 ÷ 102)mm
	Ê tô	Chiếc	1		Kích thước hàm ê tô: ≥ 150mm
	Thước lá	Chiếc	1		Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 150)mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 25)mm, sai số 0,01mm
16	Các biểu mẫu: biên bản kiểm tra kỹ thuật, nghiệm thu, biên bản xử lý sự cố thông tin truyền dẫn…	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn trong quản lý vận hành và sửa chữa đường dây và các thiết bị	Tập đoàn điện lực Việt Nam ban hành
17	Quy trình kỹ thuật an toàn điện	Bộ	1	Dùng để học tập quy trình kỹ thuật an toàn điện	Tập đoàn điện lực Việt Nam ban hành

3.6. Phòng thực hành trạm biến áp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm
4	Tủ điện phân phối	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành, sửa chữa tủ điện phân phối	Bao gồm: - 1 Áp tô mát tổng ≥ 100A/0,4kV - 4 Áp tô mát nhánh ≥ 50A/0,4kV - Thiết bị đo lường (TI, TU, cosφ, ampe mét, vôn mét…)
5	Máy đo tỷ số máy biến áp	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Dải đo tỷ số biến áp: (0,8 ÷ 15) - Điện áp thử nghiệm: 8VAC; 40VAC; 100VAC
6	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy biến áp 3 pha	Công suất S ≥ 500VA
7	Hệ thống đường dây tải điện trên không hạ áp	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành vận hành và quản lý đường dây	Hệ thống lắp đặt hoàn chỉnh. Số khoảng cột > 2; Số cột ≥ 3; chiều cao cột 12m, cột LT, tiết diện dây AC 35mm^2, ở vị trí các cột có đầy đủ phụ kiện
8	Mô hình trạm biến áp	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành khảo sát, vận hành, kiểm tra, lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng trong quá trình thực hành	- Hoạt động được có điện áp ≥ 6/0,4kV - Đảm bảo an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điều khiển, đo lường, bảo vệ hệ thống thanh cái	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Hệ thống đo đếm điện năng	Bộ	01		
	Mô hình hệ thống AC (xoay chiều)	Bộ	01		
9	Trạm biến áp trung gian (Thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành nhận dạng cấu tạo các bộ phận của trạm và thực hành vận hành trạm	- Bao gồm tủ phân phối có đủ các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cơ bản - Điện áp: ≤ 220kV - Công suất: ≤ 25MVA
10	Máy biến điện áp đo lường (TU)	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt TU	Điện áp: ≥ 6/0,1kV
11	Máy biến dòng điện đo lường (TI)	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt TI	- Điện áp: ≥ 6kV - Dòng điện: ≥ 50/5A
12	Tụ điện cao thế	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, sửa chữa	Điện áp: ≥ 40kV
13	Ri-clô-zơ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, sửa chữa và vận hành	- Điện áp: ≥ 220kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
14	Cầu chì cao áp	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, hướng dẫn bảo dưỡng	Điện áp cách điện: ≥ 6kV
15	Mô hình máy biến áp đo lường và cấp nguồn trung thế	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- 1 pha hoặc 3 pha cấp chính xác cho bảo vệ 3p, 6p - Dung lượng đo lường ≥ 150VA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Dung lượng bảo vệ ≥ 200VA - Điện áp sơ cấp (6 ÷ 38,5)kV - Tần số: 50Hz
16	Mô hình tủ nhị thứ	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt và đấu nối, bảo dưỡng các thiết bị trong tủ	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
17	Máy biến áp đo lường và cấp nguồn trung thế ngâm dầu (Thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra bảo dưỡng máy biến áp	- Tỉ số 38,5/0,22kV - Dung lượng 100VA, 1 pha 2 sứ công suất 0,1kVA - Điện áp định mức thứ cấp 0,22kV - Điện áp chịu xung 1,2/50 ms giá trị đỉnh ở 190kV
18	Thanh cái trong hệ thống tủ một chiều	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt hệ thống một chiều	Tiết diện: ≥ (40 x 5)mm^2
19	Thiết bị xử lý và thu hồi khí SF6 (Thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành sửa chữa máy cắt SF7	Bơm hút: Khí khô, chân không: ≤ 1 mbar
20	Chống sét van	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt chống sét van	- Điện áp: ≥ 220kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
21	Mô hình trạm biến áp 220kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thi công, lắp đặt trạm biến áp	Đầy đủ thiết bị nhất thứ, nhị thứ các phía cao, trung, hạ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Mô hình hệ thống cung cấp điện hạ thế	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt hệ thống cung cấp điện hạ thế	Đầy đủ thiết bị nhất thứ các phía hạ áp 35/0,4kV
23	Dao cách ly	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, sửa chữa và hướng dẫn thực hành.	- Điện áp ≥ 6kV - Dòng điện $I_{đm}$ ≥ 200kA
24	Cọc tiếp đất	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt tiếp đất	Loại thông dụng trên thị trường
25	Dây dẫn tiếp đất	Mét	12	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt chống sét	Đường kính ngoài ≤ 16mm
26	Mô hình các thiết bị bảo vệ đóng cắt hạ thế	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong lưới điện hạ thế	Mô hình thể hiện đầy đủ các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và vị trí lắp đặt các thiết bị
27	Trạm biến áp treo	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, bảo dưỡng, vận hành và sửa chữa trạm biến áp	Đầy đủ thiết bị nhị thứ các phía cao, trung, hạ phù hợp cấp điện áp
28	Thanh cái ngoài trời	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt tủ điện	Tiết diện: ≥ (40 x 5)mm^2
29	Dao cắt phụ tải	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, sửa chữa, lắp đặt, bảo dưỡng	- Điện áp: ≥ 6kV - Dòng điện I đm ≥ 200kA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Trạm biến áp xây	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt và vận hành, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa	- Công suất biểu kiến S: ≤ 50kVA - Điện áp: ≥ 6/0,4kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điều khiển, đo lường, bảo vệ hệ thống thanh cái	Bộ	01		Đầy đủ chức năng đo lường, điều khiển và bảo vệ hệ thống thanh cái
	Hệ thống đo đếm điện năng	Bộ	01		Đầy đủ thiết bị đo như trạm biến áp thông thường
	Tủ bảo vệ rơle trong trạm biến áp	Bộ	01		Đầy đủ các chức năng: - Bảo vệ so lệch - Bảo vệ quá dòng - Bảo vệ chống chạm đất
	Tủ bảo vệ rơle cho đường dây	Bộ	01		Đầy đủ các chức năng: - Bảo vệ quá dòng - Bảo vệ khoảng cách
	Mô hình hệ thống AC (xoay chiều)	Bộ	01		Đầy đủ thiết bị cơ bản như hệ thống xoay chiều trong trạm biến áp thông thường
	Mô hình hệ thống DC (một chiều)	Bộ	01		Đầy đủ thiết bị cơ bản như hệ thống một chiều trong trạm biến áp thông thường
31	Chống sét van	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt	- Điện áp: ≥ 6kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
32	Máy cắt dòng điện (Thực tập	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành nhận dạng	- Điện áp định mức: $U_{đm}$ ≥ 6kV

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	tại doanh nghiệp)			cấu tạo và thực hành các bài tập trong mô đun	- Dòng điện định mức: $I_{đm} \geq 1,5kA$ - Dòng tác động quá tải: (0,8 ÷ 1,2)Iđm
33	Máy cắt 3 pha	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Điện áp: $U_{đm} \geq 6kV$
34	Bộ cầu chì cao áp	Chiếc	09	Dùng để nhận dạng cấu tạo và vận hành	- Điện áp $U_{đm} \geq 6kV$ - Dòng điện $I_{đm} \geq 50A$
35	Mô hình hệ thống nối đất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hệ thống cọc tiếp địa	Chiếc	06		- Chiều dài cọc 2,5m - Đường kính 16mm - Đóng cách mặt đất: ≥ 0,6 m
	Điện trở đất	Chiếc	01		Điện trở: ≤ 3Ω
	Cáp đồng trần	Mét	40		Tiết diện $25mm^2$
	Hệ thống thanh kết nối với tiếp địa	Chiếc	06		Đồng mạ thiếc (50 x 6)mm
36	Sứ đỡ thanh cái	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt thay thế trong quá trình thực hành	Điện áp $U_{đm} \geq 6kV$
37	Hợp bộ thí nghiệm rơ le	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra thiết bị rơle trong thực hành lắp đặt điện phân phối	- 3 pha/6 pha - 6 pha dòng ra (RMS): ≥ (0 ÷ 30)A mỗi pha - 3 pha dòng ra (RMS): ≥ (0 ÷ 60)A mỗi pha

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Giá trị dòng điện ra dài hạn (RMS): 10A - Công suất dòng ra pha max: ≥ 300VA - Công suất dòng ra 6 pha max: ≥ 1000VA - Thời gian với dòng ra max: 10s - Dải tần số: (20 ÷ 1000)Hz - Tần số sóng hài: (1 ÷ 20) times điện áp ra xoay chiều AC - Sai số: 0,2% - Điện áp ra mỗi pha (RMS): (0 ÷ 120)V - Điện áp dây (RMS): (0 ÷ 240)V - Công suất pha/dây: 80VA/100VA
38	Thiết bị kiểm tra máy biến áp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra đặc tính tải dung lượng máy biến áp trong quá trình thực hành	- Kiểm tra đặc tính tải và dung lượng máy biến áp - Điện áp định mức: ≥ 6kV
39	Bộ rơ le bảo vệ (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành tủ bảo vệ và ngăn máy cắt liên lạc cho HTD trung tính nối đất	Chức năng bảo vệ 67/67N; 50/51; 50/51N; 50BF; 81; 79; 50BF; 74; 27/59
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle bảo vệ thời gian trễ quá dòng cung cấp điện (50/51N)	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle bảo vệ hư hỏng máy cắt (50BF)	Chiếc	01		
	Rơle tần số (81)	Chiếc	01		
	Rơle tự đóng lại (79)	Chiếc	01		
	Rơle xóa giám sát máy cắt (74)	Chiếc	01		
	Rơle dòng định hướng chống chạm đất (67/67N)	Chiếc	01		
	Rơle bảo vệ thấp áp, bảo vệ điện áp (27/59)	Chiếc	01		
40	Máy cắt tự động	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành vận hành và quản lý hệ thống điện	Bảo vệ xuất tuyến - Dao cắt tải/máy ngắt phân đoạn - Hệ thống một pha và ba pha - Tự động hóa mạch vòng Điện áp định mức: ≥ 38kV
41	Cầu chì tự rơi	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt mạch bảo vệ	- Điện áp định mức của hệ thống: ≥ 6kV - Khả năng chịu dòng ngắn mạch: (6 ÷ 8) (kA/1s)
42	Mô hình lắp đặt hệ thống tiếp đất	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nhận dạng	Cấu hình tối thiểu: - Số cực: 2 cực

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				cấu tạo các bộ phận và thực hành	- Điện áp danh định: 220VAC - Điện áp bảo vệ: ≤ 1,2kV - Dòng điện danh định: 10kA - Dòng điện lớn nhất: 20kA
43	Bộ chống sét	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt chống sét	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kim thu sét	Chiếc	03		- Chiều dài cọc: ≤ 2,5m - Đường kính: ≤ 16mm
	Hệ thống cọc tiếp địa	Chiếc	06		- Chiều dài cọc 2,5m - Đường kính 16mm - Đóng cách mặt đất: ≥ 0,6m
	Điện trở đất	Chiếc	01		Điện trở ≤ 3Ω
	Cáp đồng trần	Mét	40		Tiết diện 25mm^2
	Hệ thống thanh kết nối với tiếp địa	Chiếc	06		Đồng mạ thiếc 50 x 6mm
44	Tủ đựng tài liệu, dụng cụ, thiết bị, vật tư	Chiếc	03	Dùng để lưu giữ tài liệu dụng cụ, thiết bị, vật tư	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
45	Mô hình hệ thống cung cấp điện cao thế	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành hệ thống cung cấp điện cao thế	Điện áp U ≥ 6kV
46	Bộ dụng cụ làm cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành làm cáp	Tích hợp lưỡi dao: ≥ 12 điểm
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dụng cụ cắt vỏ cáp	Chiếc	01		
	Dụng cụ bóc lớp bán dẫn	Chiếc	01		
	Dụng cụ cắt lớp cách điện	Chiếc	01		
	Dụng cụ gọt côn cách điện	Chiếc	01		
47	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành sửa chữa, bảo dưỡng, lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm bằng	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	01		Tiết diện dây S: ≥ 25mm^2
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	01		
	Tô vít các loại	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50 HZ
	Thước cuộn	Chiếc	01		Dài: ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	01		Dài: ≥ 0,2m

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
48	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp ≥ 500V
	Thiết bị đo chỉ thị pha	Chiếc	01		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
49	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: ≥ 0,2kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Chiếc	01		- Dài: (250 ÷ 400)mm - Rộng: (20 ÷ 25)mm
	Bộ tuýp	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Vam 3 chấu	Chiếc	01		Dải vam: (50 ÷ 102)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ê tô	Chiếc	01		Kích thước hàm ê tô: ≥ 150mm
	Thước lá	Chiếc	01		Dài ≥ 0,3m
	Thước cặp	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 150)mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 25)mm, sai số 0,01mm
50	Hợp bộ thí nghiệm điện áp xoay chiều	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm các thiết bị điện	- Điện áp ≤ 120kV - Công suất S ≤ 7kVA
51	Bộ Pa lăng xích	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành nâng hạ thiết bị trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng xích điện	Chiếc	01		Tải trọng: ≥ 2 tấn
	Pa lăng xích kéo tay	Chiếc	01		Tải trọng: ≥ 2 tấn
	Pa lăng xích lắc tay	Chiếc	01		Tải trọng: ≥ 2 tấn
	Bộ puly	Bộ	01		Tải trọng: ≤ 1 tấn
52	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Dùng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	Đôi	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Ủng cách điện	Đôi	01		Điện áp cách điện: ≥ 35kV
	Thảm cách điện	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Sào cách điện	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 220kV
	Bút thử điện hạ áp	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Bút thử điện cao áp	Chiếc	01		Điện áp thử: (0,24 ÷ 275)kV
	Tiếp địa di động hạ áp	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Tiếp địa di động cao áp	Bộ	01		- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp định mức: ≥ 220kV
	Biển báo an toàn	Bộ	01		Đủ các loại biển báo theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
53	Hợp bộ kiểm tra nhất thứ đa năng	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm đa chức năng các thiết bị điện trong quá trình lắp đặt	- Điện áp thí nghiệm: ≥ 12kV - Dải tần số: ≥ 15Hz
54	Máy đo nhiệt độ từ xa	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra nhiệt độ dây dẫn	Dải đo: (-35 ÷ 800)°C
55	Cầu đo điện trở	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đo điện trở một chiều trong công việc sửa chữa thiết bị	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000)Ω

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
56	Phần mềm thiết kế chống sét và nối đất	Bộ	18	Dùng để mô phỏng và tính toán	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
57	Bộ tranh vẽ các loại khí cụ điện	Bộ	01	Dùng để dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các khí cụ điện	Thể hiện đầy đủ các bộ phận của các loại khí cụ điện
58	Tài liệu hướng dẫn sử dụng các loại dụng cụ đo và máy đo thông dụng	Bộ	18	Dùng để hướng dẫn sử dụng các loại dụng cụ đo và máy đo thông dụng	Mô tả đầy đủ, chi tiết cách sử dụng các loại dụng cụ đo, máy đo thông dụng
59	Bộ bản vẽ thi công chống sét và nối đất công trình	Bộ	18	Dùng trong quá trình thi công, lắp đặt	Có chức năng cơ bản là tính toán chống sét công trình và tính điện trở đất
60	Quy trình kỹ thuật an toàn điện	Bộ	01	Dùng để học tập quy trình kỹ thuật an toàn điện	Tập đoàn điện lực Việt Nam ban hành

3.7. Phòng thực hành kiểm tra, bảo trì máy điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm
4	Mô hình trạm biến áp	Bộ	01	Dùng để khảo sát, vận hành, kiểm tra, lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng trong quá trình thực hành	- Là mô hình trạm biến áp thu nhỏ, hoạt động được có điện áp ≥ 6/0,4kV - Đảm bảo an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điều khiển, đo lường, bảo vệ hệ thống thanh cái	Bộ	01		
	Hệ thống đo đếm điện năng	Bộ	01		
	Mô hình hệ thống AC (xoay chiều)	Bộ	01		
5	Máy cắt 3 pha	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Điện áp: $U_{đm} \geq 6kV$
6	Sứ đỡ thanh cái	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn lắp đặt thay thế trong quá trình thực hành	Điện áp $U_{đm} \geq 6kV$
7	Máy cắt tự động	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành và quản lý hệ thống điện	Bảo vệ xuất tuyến - Dao cắt tải/máy ngắt phân đoạn - Hệ thống một pha và ba pha - Tự động hóa mạch vòng Điện áp định mức: ≥ 38kV
8	Mô hình các thiết bị bảo vệ đóng cắt cao thế	Bộ	03	Dùng để lắp đặt các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong lưới điện cao thế	Mô hình thể hiện đầy đủ các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và vị trí lắp đặt các thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Cuộn dập hồ quang	Cuộn	06	Dùng để kiểm tra bảo dưỡng	Điện áp ≥ 6kV
10	Sứ cách điện	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn lắp đặt thay thế	Từ ≥ 3 bát/chuỗi
11	Sứ cách điện cao áp	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, thay thế	Loại ≤ 6 tầng, điện áp ≤ 35kV
12	Sứ cách điện hạ áp	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, thay thế	Loại ≤ 4 tầng, điện áp ≤ 22/0,4kV
13	Máy phát điện 3 pha	Bộ	01	Dùng để thực hành khảo sát, vận hành, hướng dẫn kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa.	- Công suất: ≥ 10kVA - Điện áp: 220/380V - Tần số $F_{đm}$ = 50Hz
14	Bộ điều chỉnh điện áp dưới tải	Bộ	02	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra, bảo dưỡng, bộ điều chỉnh điện áp dưới tải	- Điện áp ≥ 110kV - Nấc phân áp (17 ÷ 19)
15	Máy bơm ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để bơm dầu trong quá trình thay dầu máy biến áp	Công suất: ≥ 375W
16	Bộ dụng cụ làm cáp	Bộ	03	Dùng để làm cáp	Tích hợp lưỡi dao: ≥ 12 điểm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dụng cụ cắt vỏ cáp	Chiếc	01		
	Dụng cụ bóc lớp bán dẫn	Chiếc	01		
	Dụng cụ cắt lớp cách điện	Chiếc	01		
	Dụng cụ gọt côn cách điện	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình thực hành sửa chữa, bảo dưỡng, lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm bằng	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	01		Tiết diện dây S: ≥ 25mm^2
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Tô vít các loại	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50HZ
	Thước cuộn	Chiếc	01		Dài: ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	01		Dài: ≥ 0,2m
18	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp ≥ 500V
	Thiết bị đo chỉ thị pha	Chiếc	01		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
19	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: ≥ 0,2kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Chiếc	01		- Dài: (250 ÷ 400)mm - Rộng: (20 ÷ 25)mm
	Bộ tuýp	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Vam 3 chấu	Chiếc	01		Dải vam: (50 ÷ 102)mm
	Ê tô	Chiếc	01		Kích thước hàm ê tô: ≥ 150mm
	Thước lá	Chiếc	01		Dài ≥ 0,3m
	Thước cặp	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 150)mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 25)mm, sai số 0,01mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Bộ tời tó	Bộ	01	Dùng để dựng cột, nâng hạ thiết bị trong các công việc sửa chữa lưới điện và xử lý sự cố đường dây	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ puly	Bộ	01		Tải trọng: ≤ 1 tấn
	Cáp quại	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Tó	Chiếc	01		Chiều cao h ≥ 12m
21	Tời máy	Chiếc	01	Dùng kết hợp với tời để thực hành căng dây lấy độ võng	Cáp thép đường kính: ≥ 16mm
	Xe ra dây đơn	Chiếc	01	Dùng để thực hành di chuyển trên dây dẫn	Loại thông dụng trên thị trường
	Xe ra dây đôi	Chiếc	01	Dùng để thực hành di chuyển trên dây dẫn	Loại thông dụng trên thị trường
	Giá trục 3 chân	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Chiều cao nâng: ≥ 6m
22	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Dùng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	Đôi	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Ủng cách điện	Đôi	01		Điện áp cách điện: ≥ 35kV
	Thảm cách điện	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Sào cách điện	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 220kV
	Bút thử điện hạ áp	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bút thử điện cao áp	Chiếc	01		- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp thử: (0,24 ÷ 275)kV
	Tiếp địa di động hạ áp	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
	Tiếp địa di động cao áp	Bộ	01		- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp định mức: ≥ 220kV
	Biển báo an toàn	Bộ	01		Đủ các loại biển báo theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
23	Máy đo nhiệt độ từ xa	Chiếc	03	Dùng để kiểm tra nhiệt độ dây dẫn	Dải đo: (-35 ÷ 800)°C
24	Ampe kế đo xa	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo dòng điện từ	Loại thông dụng trên thị trường
25	Dây thừng	Mét	40	Dùng để thực hành kéo thiết bị, vật tư lên xuống trong công việc xử lý sự cố, sửa chữa bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
26	Súng siết bu lông	Bộ	01	Dùng để siết bu lông khi lắp đặt thiết bị	Lực xiết: (50 ÷ 1000)N.m
27	Máy bắt vít	Bộ	03	Dùng trong quá trình trình thực hành lắp đặt	Công suất: ≤ 300W
28	Dàn giáo	Bộ	03	Dùng để lắp đặt thiết bị trên cao	Chiều cao: ≥ 1,5m có đầu nối

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Cầu đo điện trở	Bộ	03	Dùng để thực hành đo điện trở một chiều trong công việc sửa chữa thiết bị	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000)Ω
30	Thùng chứa	Chiếc	01	Sử dụng để chứa dầu máy biến áp	Dung tích ≤ 220 lít
31	Quy trình kỹ thuật an toàn điện	Bộ	01	Dùng để học tập quy trình kỹ thuật an toàn điện	Tập đoàn điện lực Việt Nam ban hành
32	Tài liệu kỹ thuật về máy phát điện	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn quản lý vận hành và thực hành kiểm tra, sửa chữa	Hồ sơ nhà sản xuất kèm theo thiết bị
33	Tài liệu kỹ thuật về máy biến áp	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn quản lý vận hành và thực hành kiểm tra, sửa chữa	Hồ sơ nhà sản xuất kèm theo thiết bị
34	Tài liệu kỹ thuật về bộ điều chỉnh điện áp dưới tải	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn quản lý vận hành và thực hành kiểm tra, sửa chữa	Hồ sơ nhà sản xuất kèm theo thiết bị

(Xem tiếp Công báo số 1645 + 1646)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng